

# РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ РАСШИФРОВКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ВИДЕОКОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ОБЪЕКТОВ ИНФРАСТРУКТУРЫ, ПОЛУЧАЕМЫХ СО СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ

Запрос №32 из Перечня запросов Куйбышевской железной дороги

Подготовлено ООО «Экосмарт» и кафедрой  
«Мехатроника, управление и автоматизация на  
транспорте» СамГУПС

# Цели и этапы проекта

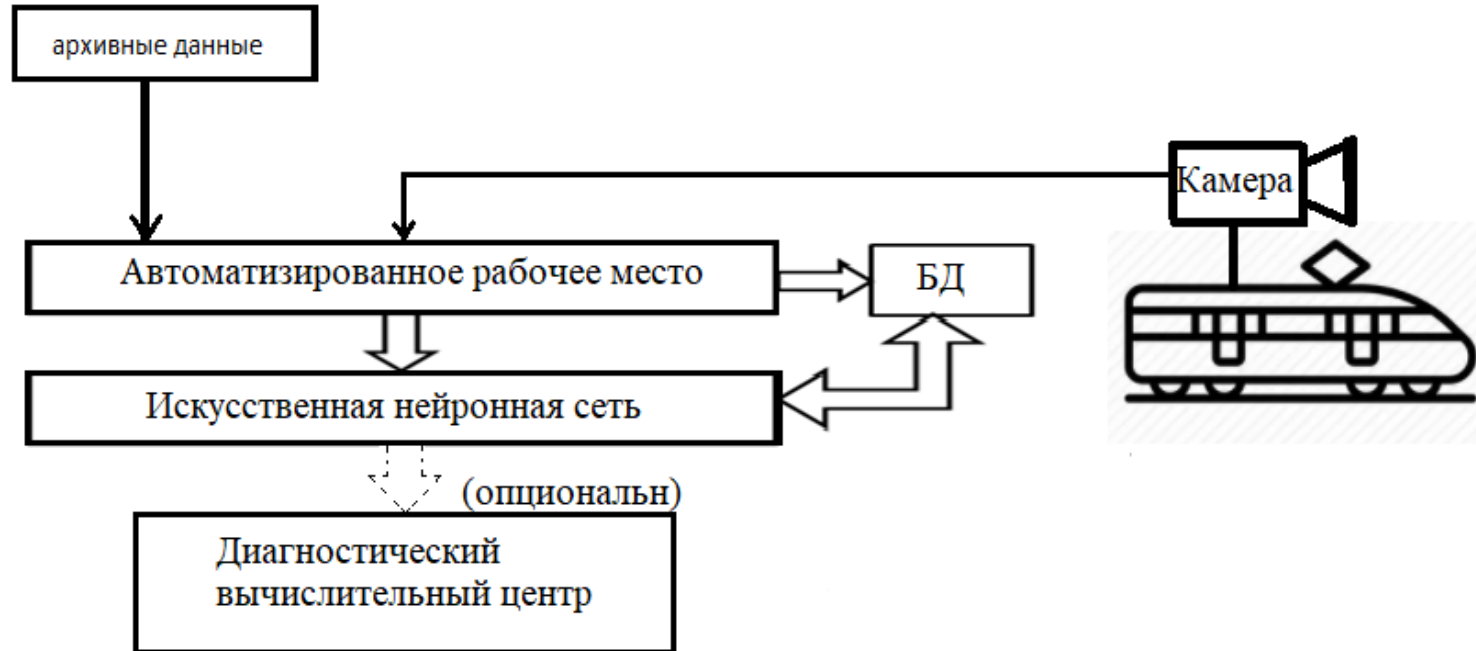
## Цель:

- ✓ Создать программный комплекс для мобильных средств диагностики автоматизированной видеоизмерительной системы, предназначенной для контроля объектов инфраструктуры, находящихся в полосе отведения, и технического состояния элементов верхнего строения пути.

## Этапы:

- Проработка идеи и концепции проекта;
- Научно исследовательские работы;
- Разработка и проектирование продукта;
- Создание и испытания прототипа.

# Концепция предлагаемого решения



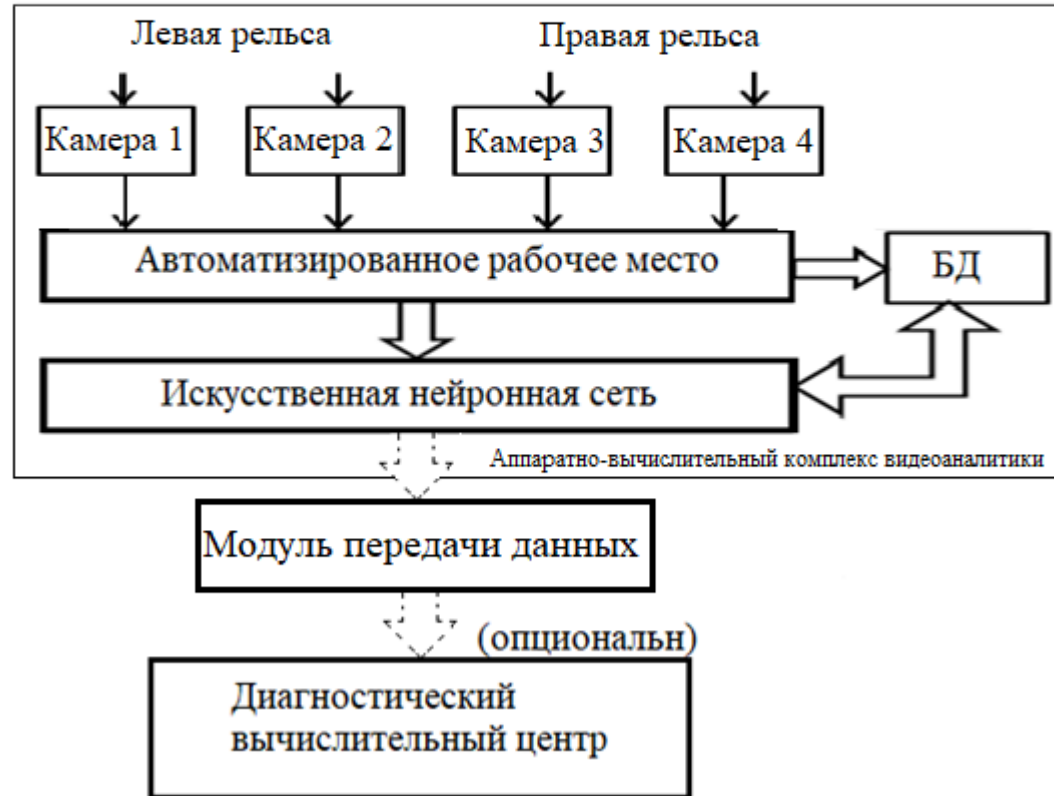
**Решение** представляет собой комплекс, состоящий из камер машинного зрения, вычислительного устройства (опционально) и разрабатываемого ПО.

**Обработка потока данных** может происходить:

- “На лету” – на борту поезда с помощью вычислительной станции;
- В стационарном диагностическом вычислительном центре (после остановки и выгрузки данных)

Также доступна обработка накопившихся архивных данных.

# Создание интеллектуальной информационной системы мониторинга железнодорожных путей



Детекция дефектов технического состояния элементов верхнего строения пути:

- Дефекты креплений (например, отсутствие закладного болта КБ, отсутствие костыля ДО 2/3);
- Отсутствие или повреждение подрельсовой резины;
- Превышение допустимых значений стыковых зазоров;
- Превышение допустимых значений зазоров в хвосте крестовины;
- Отсутствующие, нетиповые или срезанные болты в стыковых соединениях;
- Прочие дефекты.

# Преимущества применения нейронной сети для видеоаналитики

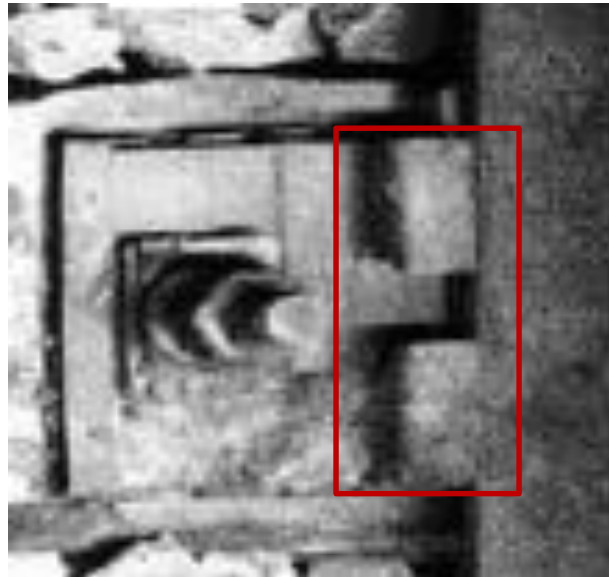
Параметр	Показатель
Высокая точность детекции целевых событий	Более 90%
Возможность исключения (вплоть до полного) каких-либо целевых событий, выбранных для автоматической детекции	+
Повышение оперативности и полноты контроля по сравнению с мониторингом «вручную»	+
Широкий перечень вариантов применения предлагаемой концепции, включая возможность прогнозирования целевых событий	+
Исключение человеческого фактора	+
Дорогостоящее инфраструктурное обеспечение	

# Результаты апробированного проекта

а) без дефектов



б) с дефектом  
без клемного болта



Конволюционная  
искусственная нейронная  
сеть (Convolution NN)  
обеспечивает обнаружение  
дефектов с точностью **не  
менее 90%**

# Расширение внедренной методики

## Внедрено:

- ✓ КБ без закладного болта
- ✓ КБ без клеммного болта
- ✓ ДО 2/3 без костыля

## В разработке:

- ✓ АРС
- ✓ ЖБР
- ✓ Другие дефекты верхнего строения ж/д пути

# Актуальность темы



Внедрение данной системы видеоаналитики приведет к совершенствованию системы контроля состояния ЖД полотна и прочих объектов в полосе отведения.

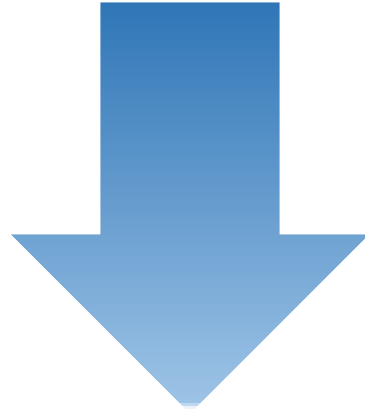
В свою очередь, это приведет к уменьшению времени обнаружения дефекта или какого-либо нарушения и ускорению исправления данного дефекта или устранения нарушения.

Как итог, использование системы приведет к улучшению качества обслуживания ЖД путей и повышению безопасности ЖД движения.



# Вопрос безопасности

Вопрос безопасности на железной дороге имеет ключевое значение.



За 5 лет (2014-2019гг), согласно статистике по классификации Минтранса России, общий ущерб от нарушения правил безопасности железнодорожного транспорта составил 1 млрд 187 млн руб.

# Пример сметы для реализации проекта

Наименование	Количество	Цена за комплект, руб
Вычислительная станция (ПК)	1	400 000 – 600 000
Камера машинного зрения	1 - 4	30 000 – 280 000
Разработка ПО и внедрение	-	10 000 000
Итого		10 430 000 – 10 880 000

Срок реализации проекта – 6 месяцев

# В каких направления мы можем работать?

- ✓ Неисправности железнодорожного пути
- ✓ Контроль полосы отвода железных дорог
- ✓ Клининг и дезинфекция
- ✓ Контроль соблюдения техники безопасности
- ✓ Охрана периметра территории
- ✓ Выявление других целевых событий

# Полоса отвода железных дорог

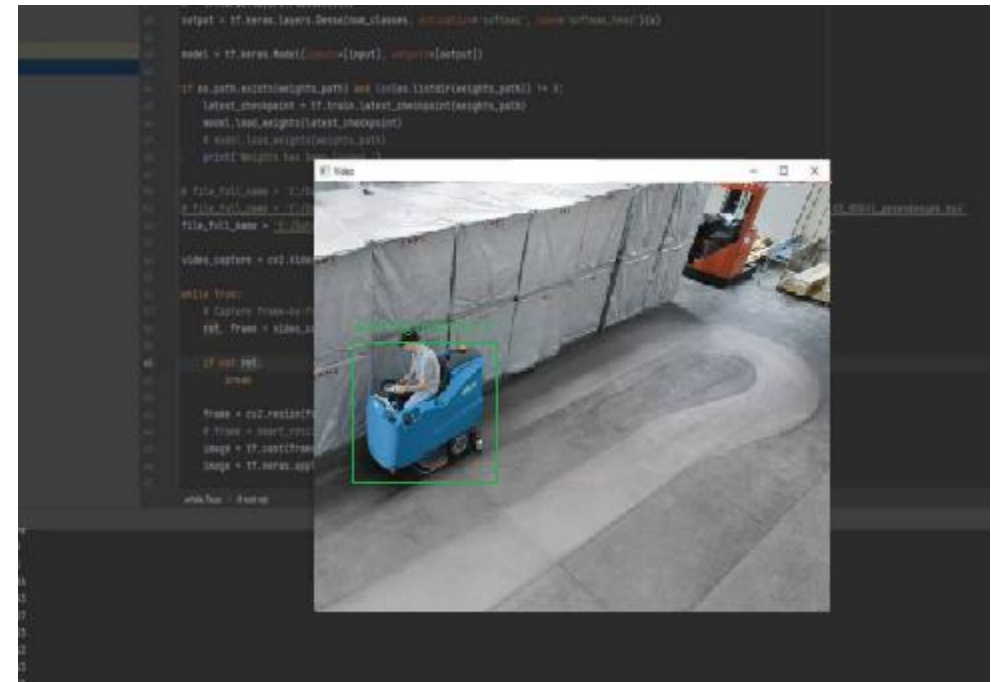
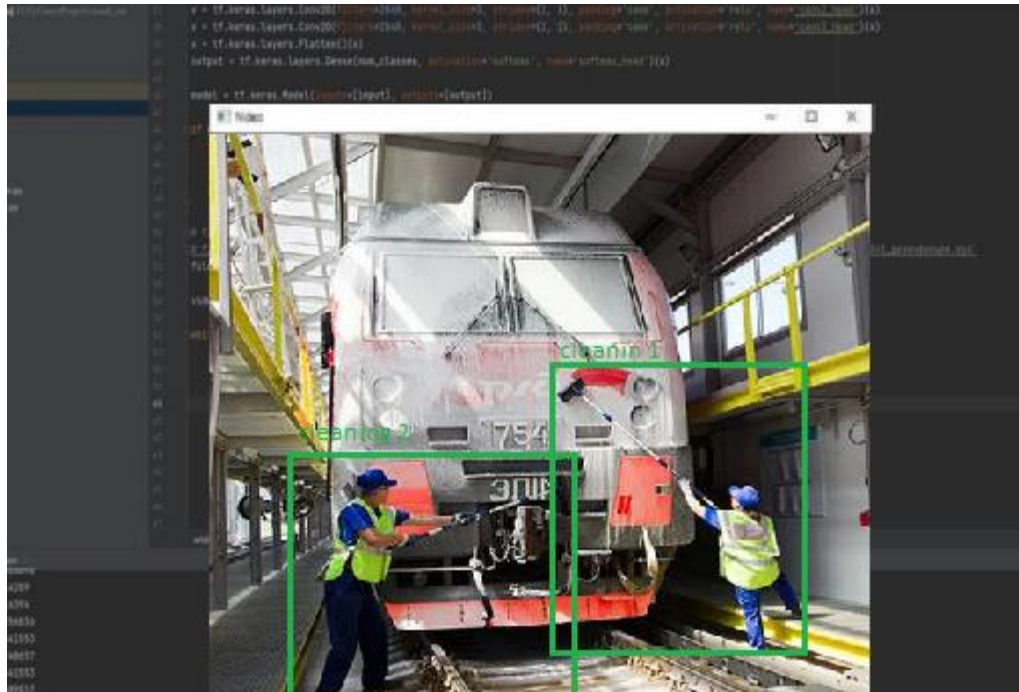
## Контроль ЖД переездов

- Детекция поднятых шлагбаумов в момент прохождения состава;
- Наличие несанкционированных переездов;
- Неработающие семафоры;
- Прочие целевые объекты или события.



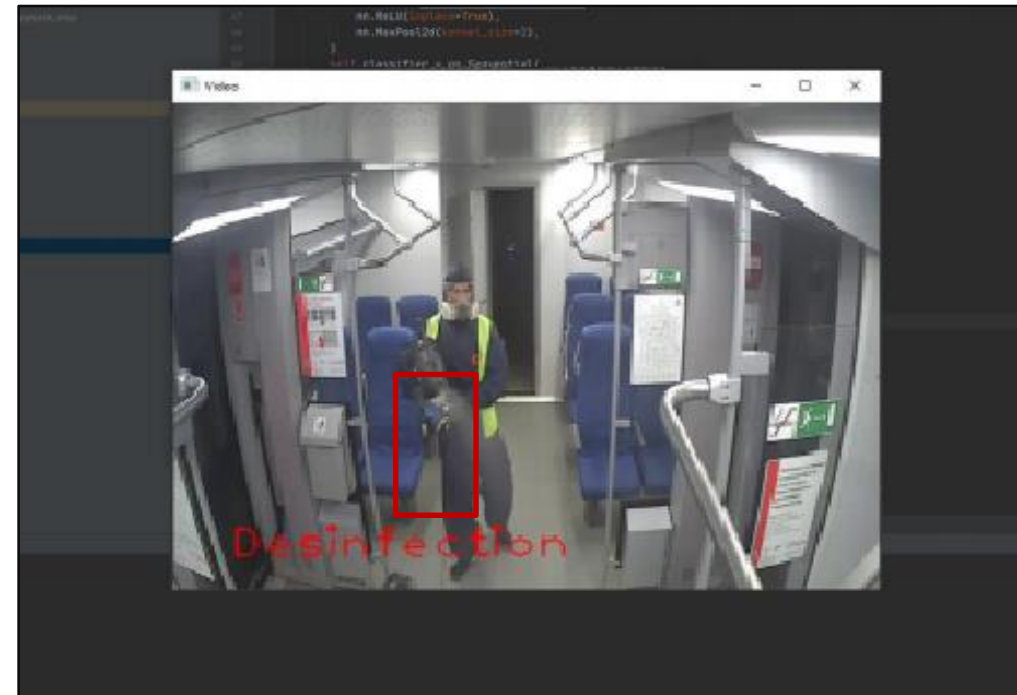
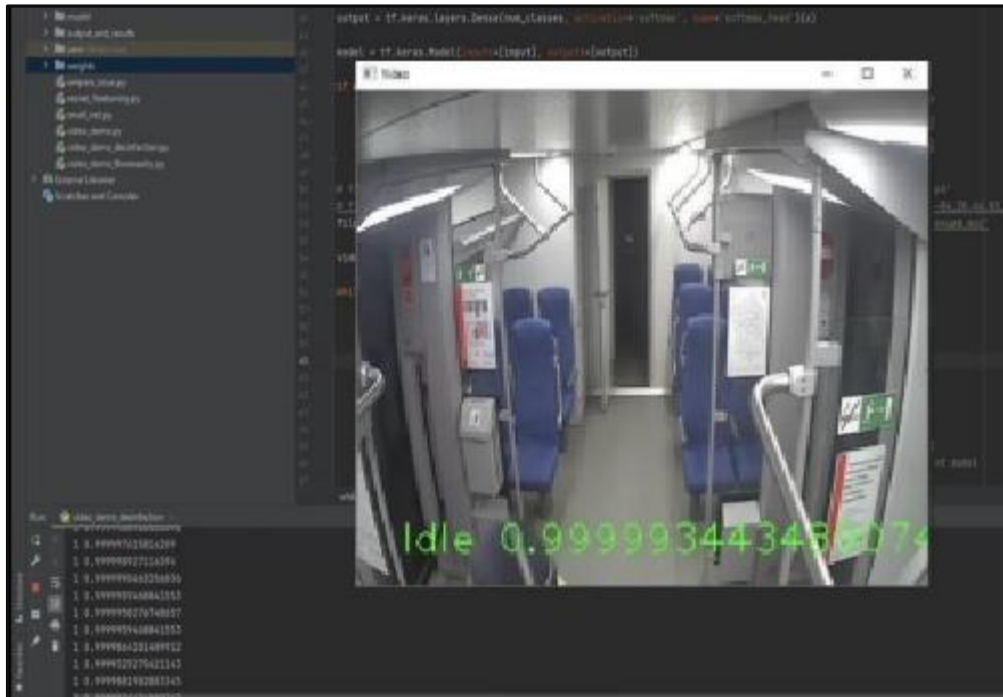
# Целевые события: клининг наружный и клининг помещений

- Клининг подвижного состава
- Клининг промышленных помещений, складов, депо и офисов



# Целевые события: клининг и дезинфекция

- Влажная уборка салонов вагонов
- Дезинфекция
- Сбор и удаление мусора
- Мойка и дезинфекция мест сбора мусора





# Целевые события, контроль безопасности

- ✓ Курение в вагонах.
- ✓ Оставленные в вагоне предметы (в т.ч. антитеррористическая безопасность). Вещь, рядом с которой отсутствует человек в течение длительного времени.
- ✓ Лежащий человек.
- ✓ Вандализм (рисование на стенах, порча салона вагонов).
- ✓ Открытые очаги огня.
- ✓ Холодное и огнестрельное оружие.
- ✓ Идентификация персонала по лицу.
- ✓ Идентификация разыскиваемых граждан по лицу.

# Контакты

**Степанова Елена Евгеньевна**

Генеральный директор ООО «ЭкоСмарт»

+7 927 260 86 84

[estepanova@ecosmart-samara.ru](mailto:estepanova@ecosmart-samara.ru)

**Авсиевич Александр Викторович**

Зав. кафедрой «Мехатроника, управление и  
автоматизация на транспорте» СамГУПС

+7 846 205 99 55

[avsievich@mail.ru](mailto:avsievich@mail.ru)

**[www.ecosmart-samara.ru](http://www.ecosmart-samara.ru)**

**[www.samgups.ru](http://www.samgups.ru)**